

WEST☐ Generate Collection☐ Print

L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

Jul 10, 2001

PUB-NO: JP02001189273A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001189273 A

TITLE: CLEANING METHOD FOR SEMICONDUCTOR PROCESSOR, AND SEMICONDUCTOR PROCESSOR THEREOF

PUBN-DATE: July 10, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SATO, HIROSUKE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CORP

APPL-NO: JP11374991

APPL-DATE: December 28, 1999.

INT-CL (IPC): H01 L 21/205

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To resolve the problem relative to a conventional cleaning method of a semiconductor processor, where the method uses expensive cleaning gases, corresponding to the kinds of sticking matters deposited in its reaction chamber as to increase the treatment cost of the method and make large its size.

SOLUTION: In a cleaning method of a semiconductor processor, a first tank 1 for storing therein Cl2 and a second tank 2 for storing therein F2, are communicated with a preliminary reactor 5 via valves 3, 4. The cleaning gas produced out of Cl2 and F2 in the preliminary reactor 5 flows through a purifier 6 and a filter 7, and is introduced into a reaction chamber 8, to remove the adhering matters on it therefrom. In the reaction chamber 8, a semiconductor wafer 9 is mounted on a holder 10 and the holder 10 is supported by a rotational shaft 11. Near the holder 10, a heater 12 is provided, and the rotational shaft 11 is surrounded by a barrier plate 13. The raw-material gas for forming a desired film on the surface of the wafer 9 is stored in a raw-material gas tank 14, to be introduced into the reaction chamber 8 via a valve 15. The inside of the reaction chamber 8 communicated with a pump 17 via an exhausting valve 16, and then is communicated with the external.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-189273

(P2001-189273A)

☎ (43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 21/205

識別記号

F I

H 0 1 L 21/205

フィコード (参考)

5 F 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 ○ L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-374991

(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999.12.28)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 佐藤 裕輔

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100081732

弁理士 大胡 典夫 (外1名)

Fターム (参考) 5F045 AB03 AC01 AC15 BB08 EB06

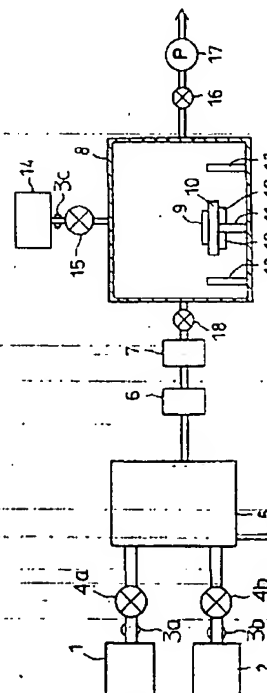
EB08 EE07 EE08 EJ01 EJ09

(54) 【発明の名称】 半導体処理装置のクリーニング方法および半導体処理装置

(57) 【要約】

【課題】 従来、反応室内に堆積する付着物の種類に応じ高価なクリーニングガスを用いており、取り扱いや費用、装置の大型化が問題であった。

【解決手段】 C₁が貯蔵される第1タンク1と、F₂が貯蔵される第2タンク2とが、バルブ3、4を介して予備反応器5に連通する。C₁とF₂とから予備反応器5内で生成されるクリーニングガスは、精製器6、フィルタ7を通過して、反応室8に導入され反応室8内の付着物の除去を行う。反応室8内には、半導体ウェハ9がホルダ10に載置され、ホルダ10は回転軸11に保持される。ホルダ10近傍には加熱装置12を設け、回転軸11の周囲に隔壁13が配置される。ウェハ9表面に所望成膜を行うための原料ガスは、原料ガスタンク14に貯蔵され、バルブ15を介し反応室8内に導入される。反応室8内は、排気バルブ16を介しポンプ17と連通し外部に通じる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体を処理する反応室内に付着した不要堆積物や不純物をクリーニングガスを導入して反応させガス化して反応室外に排除する半導体処理装置のクリーニング方法において、

塩素を含む第1のガスおよびフッ素を含む第2のガスを供給し、これら第1のガスおよび第2のガスを反応させてクリーニングガスを生成し、この生成されたクリーニングガスを前記反応室に導入することを特徴とする半導体処理装置のクリーニング方法。

【請求項2】半導体を処理する反応室内に付着した不要堆積物や不純物をクリーニングガスを導入して反応させガス化して反応室外に排除し、原料ガスによって半導体に所望の成膜を行う半導体処理装置において、前記反応室に接続され、塩素ガスとフッ素ガスを供給してこれらのガスを反応性ガスに変換する予備反応室と、前記反応室に、前記半導体の成膜に必要な原料ガス、あるいは前記反応性ガスを供給する供給手段とを具備することを特徴とする半導体処理装置。

【請求項3】前記予備反応室に、前記予備反応室中のフッ素ガスと塩素ガスとを熱あるいは光により励起する励起手段が設けられることを特徴とする請求項2に記載の半導体処理装置。

【請求項4】半導体を処理する反応室内に付着した不要堆積物や不純物をクリーニングガスを導入して反応させガス化して反応室外に排除する半導体処理装置のクリーニング方法において、

塩素ガスとフッ素ガスとをクリーニングガスとして前記反応室に導入することを特徴とする半導体処理装置のクリーニング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体処理装置のクリーニング方法および半導体処理装置に係り、特にラジカルを有する反応性ガスを用いる半導体処理装置のクリーニング方法および半導体処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】クリーニングを必要とする対象物には、ICが形成される半導体ウェハや、液晶の薄膜回路などに所望の処理を行う製造装置がある。

【0003】従来の半導体処理装置のクリーニング方法について説明する。

【0004】化学的気相成長方法（Chemical Vapor Deposition、以下CVDと記す）により、半導体や絶縁体、金属膜等を、半導体ウェハ上に堆積させ成膜を行うCVD装置では、半導体ウェハ以外の反応室内部、排気配管、ポンプ等に、膜や粉が付着する。

【0005】このため、半導体ウェハ成膜時に生成される各個所に付着する付着物の種類により、 ClF_3 、 NF_3

3、 HCl のクリーニングガスを適宜選択して、CVD装置内部に導入し付着物の分解、排出を行い、半導体処理装置の反応室や排気配管などをクリーニングしている。

【0006】例えば、シリコンのエピタキシャル成長装置では、半導体ウェハを保持するサセプタを 1100°C 程度の温度に加熱し、 HCl を H_2 とともに流すことによりサセプタ上に付着したシリコンをクリーニングしている。また、ポリシリコンや窒化珪素の成膜装置では、 ClF_3 を直接流すことにより、装置のクリーニングを行っている。また、 CF_4 と O_2 をCVD装置内部に流して、プラズマによりラジカルを発生させ、クリーニングを行う場合もあった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の半導体処理装置のクリーニング方法では、クリーニングガスとして ClF_3 を選択した場合には、反応性が非常に高くクリーニングには適するが、この反応性が高いことにより、配管やシール剤の選定、他のガスとの混合防止など取り扱いに注意が必要であった。

【0008】また、 ClF_3 、 NF_3 は、非常に高価なクリーニングガスであり、クリーニング自体にかかる費用が、半導体ウェハ製造費用の大きな部分を占めているという問題もあった。

【0009】また、クリーニングを行う上で、反応室内にプラズマ源を設ける場合は、CVD装置自体が高価になるとともに、内部に載置される半導体ウェハに対しての汚染源になり、デバイスの信頼性の低下の原因となっていた。

【0010】プラズマでラジカルを発生させたガスによりクリーニングを行う場合は、低圧でプラズマを発生させるため、壁との衝突で発生したラジカルがリアクタに供給されるまでの間に失活しやすく、クリーニングの効率がよくない。プラズマ発生部を設けることにより、装置が高価になる上、汚染源にもなる。

【0011】そこで、本発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたもので、反応室前に予備反応室を設け、安価な安定ガスを予備反応室で反応性ガスに変換して反応室に導入することにより、クリーニング効率がよく、汚染の少ない安全で、安価な半導体処理装置のクリーニング方法および半導体処理装置の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、塩素ガスとフッ素ガスを用い、熱、もしくは光を利用して、予備反応室で反応ガスに変換してクリーニングガスとして反応室に導入する。

【0013】本発明の第1の発明である半導体処理装置のクリーニング方法は、半導体を処理する反応室内に付着した不要堆積物や不純物をクリーニングガスを導入して反応させガス化して反応室外に排除する半導体処理装

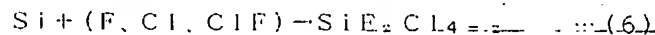
置のクリーニング方法において、塩素を含む第1のガスおよびフッ素を含む第2のガスを供給し、これら第1のガスおよび第2のガスを反応させてクリーニングガスを生成し、この生成されたクリーニングガスを前記反応室に導入することを特徴とする。

【0014】このような構成によれば、反応室の直前で反応性ガスであるクリーニングガスを生成することができ、安定してガスを供給できる。また、付着物の種類によらずクリーニング効果が安定する。また安価なクリーニングガスを予備反応室内で反応させて、反応室内の堆積物、付着物などを効率的にクリーニングする活性な中間体を含んだガスを生成することにより、高価なクリーニングガスを使用する必要がなくなる。熱や光のエネルギーで塩素ガスとフッ素ガスを反応させるため、予備反応室からの不純物の混入は少なく、圧力の高い状態で、反応させることが可能であり、反応室の内壁との衝突で、活性なラジカルが失活することも少なくできる。予備反応室の圧力は、数Torr程度の減圧から、数kgf/cm²程度の加圧までの範囲で設定できる。また、コンダクタンスバルブを調整することにより、予備反応室の圧力を高く設定して、反応室の圧力を低くすることも可能である。

【0015】次に、本発明の半導体処理装置では、半導体を処理する反応室内に付着した不要堆積物や不純物をクリーニングガスを導入して反応させガス化して反応室外に排除し、原料ガスによって半導体に所望の成膜を行う半導体処理装置において、前記反応室に接続され、塩素ガスとフッ素ガスを供給してこれらのガスを反応性ガスに変換する予備反応室と、前記反応室に、前記半導体の成膜に必要な原料ガス、あるいは前記反応性ガスを供給する供給手段とからなる。

【0016】塩素ガスとフッ素ガスを反応室に供給し、反応室を加熱、もしくは反応室内に光照射することによっても、塩素ガスとフッ素ガスとを励起し所望クリーニングガスとしクリーニングを行うことが可能である。

【0017】また、半導体ウェハ上の成膜の種類が、Si、SiNやSiO₂、金属膜(W、Al、Cuなど)であるCVD装置に、予備反応室を具備してクリーニングガスを生成し使用する場合でも、反応室内に堆積する付着物のクリーニングが可能である。



なる化学反応を起こし、クリーニングが行われる。なお、zの範囲は、 $0 < z < 4$ である。

【0019】なお、反応室内に付着している堆積物が、金属、SiNやSiO₂のようなシリコン化合物、BやPのような不純物でも活性な中間体を含んだガスを供給することにより容易にクリーニングできる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の構成を図面を参照しながら説明する。

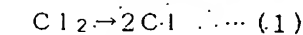
※【0018】また、塩素ガスとフッ素ガスは、HCl、HF等のその他のハロゲンを含むガスでも同様の効果が得られる。

【0019】ここで、半導体処理装置のクリーニング方法の化学反応について説明する。

【0020】例えば、Cl原子を含んだ第1の気体としてCl₂を用い、F原子を含んだ第2の気体としてF₂を用いる。反応室内に付着し堆積する主物質(クリーニング対象)は、例えばシリコンである。

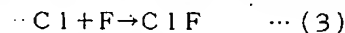
【0021】Cl₂とF₂とを解離させるために、予備反応室にて、所定の波長を持った紫外光の照射、加熱などの方法の一つまたは組み合わせをとる。これは、Cl₂とF₂とは、常温常圧においてそれぞれが非常に安定した非反応ガスであり、混合しただけでは化学反応を起こさないためである。

【0022】解離後のCl₂とF₂とは、



となる。

【0023】解離して生成されたClとFとは、



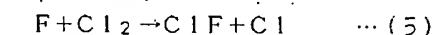
なる反応を起こす。

【0024】また、解離して生成されたClと第2の気体F₂とは、



なる反応を起こす。

【0025】また、解離して生成されたFと第1の気体Cl₂とは、



なる反応を起こす。

【0026】上述した化学式(1)～(5)に示するような化学反応が連続的に生じて、活性なF、Cl、ClFのラジカルが生成される。

【0027】ラジカルは、通常すぐに安定な状態であるガスに変化してしまうが、Cl₂、F₂の中では、化学式(1)～(5)の化学反応を繰り返すために、長時間安定に存在している。

【0028】これらのラジカルが、付着堆積しているシリコンと反応することにより、

※【0031】図1は、本発明の半導体処理装置の第1実施形態の構成図であり、図2は、本発明の半導体処理装置の第1実施形態の反応室の一部切欠図であり、図3は、本発明の半導体処理装置のクリーニング方法のフローチャートである。

【0032】塩素ガスCl₂が貯蔵される第1タンク1とフッ素ガスF₂が貯蔵される第2タンク2とは、減圧弁3aを介して予備反応器5に連通している。

※50 【0033】予備反応器5から排出される気体は、反応

室8に導入される。なお、予備反応室5と反応室8との間には、必要に応じて精製器6、フィルタ7を設けることが可能である。通常は、予備反応室5からの反応性ガスが直接反応室8に導入される。

【0034】反応室8内には、半導体ウェハ9（半導体）がホルダ10に載置される。ホルダ10は回転軸11に保持され、回転軸11とともに回転可能である。また、ホルダ10近傍には、ヒータなどの加熱装置12が設けられる。回転軸11の周囲には、隔壁13が配置される。

【0035】半導体ウェハ9表面に所望の成膜を行う原料ガスは、原料ガスタンク14に貯蔵される。原料ガスタンク14は、減圧3c、バルブ15を介して反応室8内と連通している。

【0036】反応室8内の気体を排出するために、反応室8は排気バルブ16を介してポンプ17（供給手段）と連通している。

【0037】フィルタ7と反応室8の間には、バルブ18が設けられる。

【0038】ここで、反応室8がバッチ式のCVD装置である場合について説明する（図2参照）。なお、図2中矢印方向にガスが流通する。

【0039】反応室8の外側には、ヒータなどの加熱装置12が設置されている。反応室8の外壁には内部に貫通する貫通孔が設けられ、反応室8内部に原料ガスまたはクリーニングガスを供給する複数の供給管25と、反応室8内部の反応後のガス（未反応ガス含む）を外部に排気する排気管26とが貫通孔に挿入されている。

【0040】反応室8内部では、複数の半導体ウェハ9が所定の間隔をもって積層されホルダ10によって保持されている。半導体ウェハ9とホルダ10とは、反応容器27内に配置される。反応容器27と半導体ウェハ9との間には、反応容器27内に供給されるガスあるいは排出されるガスの流路を形成する流路板28が反応容器27内壁に沿って設けられる。供給管25は半導体ウェハ9と流路板28との間の容器27下方からガスを供給し、排気管26は反応容器27と流路板28との間の容器27下方から排気するように設けられている。

【0041】なお、予備反応室で反応させた反応性ガスは反応性が高いため、予備反応室5と反応室8間を近接させて反応ガス路を短縮することが望ましい。

【0042】このような構成からなる半導体処理装置の成膜方法について説明する。

【0043】（イ）ホルダ10に載置され保持されている半導体ウェハ9は、加熱装置12により所望の成膜条件となる温度に加熱される。

【0044】（ロ）回転軸11の回転運動により半導体ウェハ9がホルダ10とともに回転する。

【0045】（ハ）回転中の半導体ウェハ9に、原料ガスタンク14に貯蔵される所望の成膜を行うための原料

ガスが、バルブ15が開放状態となった後、反応室8の上方から反応室9内へ導入される。なお、成膜の種類によっては、原料ガスは複数導入される場合もある。また、反応室8内部は大気圧に比べ負圧となるようポンプ17により吸引されている。

【0046】（ニ）半導体ウェハ9上に所望の成膜がなされた後、反応室8内の未反応原料ガス、反応後のガスが、排出される。

【0047】（ホ）成膜が終了したら、半導体ウェハ9を移動させ次の工程に送り、未成膜の新たな半導体ウェハ9を、ホルダ10上に載置し保持する。以降ステップ（イ）に戻り、（イ）～（ホ）の動作を継続する。

【0048】ここで、反応室8内の生成物の付着堆積が許容範囲を超えた場合には、以下のクリーニングを行う（図3参照）。

【0049】また、クリーニングは、予め設定された時間行いが、反応室8内の不純物、堆積物の目視、経験、不純物、堆積物を膜厚センサなどを用いて光学的に測定、半導体ウェハ9上の成膜状態の検査（生成物の分布、濃度）などにより、クリーニングの終点を検出して停止させて良い。

（1）塩素ガスが、バルブ4aを開くことにより第1タンク1から予備反応室5に導入される。

（2）フッ素ガスが、バルブ4bを開くことにより第2タンク2から予備反応室5に導入される。

（3）塩素ガスとフッ素ガスとが予備反応室5で混合され、所定の温度、圧力にて、化学反応を起こす。化学反応は、上述した化学式（1）～（5）である。

（4）生成された活性な中間体を含むC1Fなる反応性ガスは、必要に応じて設けられる精製器6またはフィルタ7によりクリーニングに不要な生成物や、不純物などが除去される。不純物などが除去された気体は、クリーニングガスとなる。

【0050】なお、通常は精製器、フィルタを設けておらず、その場合には生成された反応性ガスが、そのままクリーニングガスとなる。

（5）予備反応室5からのクリーニングガスは、バルブ18を開けることにより反応室8に導入される。

（6）反応室8にクリーニングガスを供給して、反応室8内部に付着堆積しているシリコン、シリコン化合物、金属、金属化合物、セラミックスなどと化学式（6）の反応が起こり、クリーニングが開始される。

（7）所定時間経過後、クリーニングにより反応室8内が所望の環境状態になっているか否かを、目視、膜厚センサなどの各種センサ、生成されるSiF₂Cl_{4-z}の量、またはガスグローマグラフィなどにより検出し、

クリーニング動作の継続/停止を判断する。継続であるならばステップ（7）に戻り、停止であれば、ステップ

（8）へ進む。

（8）バルブ4a、4bとを閉め、バルブ4cを開き、

予備反応室を窒素によりバージした後、バルブ18を開め、クリーニングを終了する。

【0051】反応室8から排気される排気ガスは、大気放出が可能な成分、濃度であればそのまま大気へ放出する。また、排気ガスが大気放出不可能な場合には、大気放出するために必要な種々の処理が施される。

【0052】なお、クリーニングガスを反応室8に供給する場合には、バルブ18と排気バルブ16とをともに開放状態として、常に新しいクリーニングガスが反応室8内に通流することが好ましいが、クリーニングガスを所定量供給した後、バルブ18と排気バルブ16とを閉め、閉じ込めた状態でクリーニングを行っても良い。

【0053】以上述べたような実施形態では、クリーニングガスにラジカルを含むC1Fを用いることにより、反応室8内に付着堆積している堆積物の種類によりクリーニングガスを変えることなく、効率よく除去することができる。

【0054】また、従来のクリーニングガスに比べて、使用条件や保存状態などの制約が少ないため保守が容易であり、また安全性が高く、安価である。

【0055】また、クリーニング効果が良いため、成膜される半導体ウェハの生産性が向上する。

(実施例)半導体ウェハ9上に、ポリシリコンの成膜を行う場合について説明する。原料ガスは、SiH₄とPH₃とであり、キャリアガスN₂とともに反応室8に供給される。半導体ウェハ9は、原料ガス、キャリアガスの導入前に、加熱されており所望の成膜温度に保持されている。

【0056】原料ガスが半導体ウェハ9上に達するとともに、ポリシリコンの成膜が行われる。

【0057】この成膜時に、シリコンの膜や粉末が、ホルダ10や反応室8内壁、回転軸11、加熱装置12、隔壁13または反応室8から外気までを連通する排気系配管内などに付着し堆積していく。

【0058】シリコン膜やシリコン粉末が、成膜時における許容範囲を超えた(付着物によって成膜に悪影響が生じる)場合には、クリーニングを行う。

【0059】第1の気体にはC1₂を、第2の気体にはF₂を用いる。

【0060】予備反応室8内での化学反応は、上述した化学式(1)～(5)等であり、C1(ラジカル)、F(ラジカル)、C1F分子、C1F(ラジカル)などを含むクリーニングガスが生成される。

【0061】生成されたクリーニングガスは、必要に応じて設けられる精製器6、フィルタ7によってガス中に含まれる不純物が除去された後、反応室8に供給される。なお、クリーニングガスの生成状態によっては、精製器、フィルタを複数設けることも、まったく設けなくとも良い。

【0062】クリーニングガスは、反応室8内に付着す

るシリコン膜や粉末と化学式(6)の化学反応をおこし、SiF_zC1_{4-z}の気体となる。

【0063】反応後のクリーニングガスは、ポンプ17によって装置外部に排出される。

【0064】以上述べたような実施例では、C1₂、F₂よりC1、F、C1Fなどを含むクリーニングガスを生成し、クリーニングを行うことにより、反応室8内に付着堆積するシリコンを効率よくクリーニングすることができる。

10 【0065】次に、本発明の半導体処理装置の第2実施形態の構成について、図4を参照して説明する。

【0066】尚、以下の各実施形態において、第1実施形態と同一構成要素は同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0067】第2実施形態の特徴は、予備反応室5の周囲に温度調整装置19(励起手段)を配置し、クリーニングガス生成効率を向上させることである。

【0068】図4は、本発明の半導体処理装置の第3実施形態の予備反応室の構成図である。

20 【0069】予備反応室5、あるいは予備反応室5内に設けられる複数のニッケル製もしくはアルミナ等の耐食性を有する反応管と熱的に接続されるように温度調整装置19が設けられる。

【0070】温度調整装置19は、加熱源となるヒータ19aと、冷却源となる冷却管19bとからなる。冷却管19bの内部には冷却水が通流可能である。

【0071】このような構成である第2実施形態の動作について説明する。

30 【0072】第1の気体としてC1₂、第2の気体としてF₂が予備反応室5に導入される前に、効率よくクリーニングガスを生成するために、ヒータ17a、冷却管17bを用いて予備反応室5の温度制御を行い、所定の温度に保っておく。

【0073】ここで、C1₂、F₂とを元にしてクリーニングガスを生成する場合の温度範囲は、150度から350度の間であれば所望の活性な中間体を含むガスを生成することができる。なお最適温度は、約250度である。

【0074】クリーニングガスを必要としない(生成しない)場合には、ヒータ17aの出力を切り、冷却管17b中を流れる冷却水によって冷却し、室温程度の温度に保持する。

【0075】以上述べたような第2実施形態では、予備反応室5内の温度を調整することによりクリーニングガスの生成を効率よく行うことができ、もってクリーニング効率をより向上させることができる。

【0076】次に、本発明の半導体処理装置の第3実施形態の構成について図5を参照して説明する。

【0077】第3実施形態の特徴は、第1の気体および第2の気体に紫外線を照射することにより、効率よくク

リーニングガスを生成することである。

【0078】図5は、本発明の半導体処理装置の第3実施形態の予備反応室の構成図である。

【0079】透光性を有する石英製の予備反応室5、あるいは予備反応室5内に設けられ透光性を有する石英製の複数の反応管の周囲であって、特定の波長を有する紫外線が照射可能な位置に紫外線ランプ22（励起手段）が設けられる。

【0080】このような構成からなる第3実施形態の動作について説明する。

【0081】 Cl_2 と F_2 とが吸収可能な所定の波長を有する紫外線を、第1の気体 Cl_2 と第2の気体 F_2 とに照射することにより、 Cl_2 と F_2 とが励起される。励起された Cl_2 と F_2 とは、上述した化学式(1)～(5)の化学反応をおこし、クリーニングガスを生成する。生成されたクリーニングガスは反応室8内部に付着する堆積物の除去を行う。

【0082】以上述べたような第3実施形態では、紫外線ランプ22を用いてクリーニングガスを効率よく安価に生成することができ、反応室8内のクリーニング効果を向上させることができる。

【0083】次に、本発明の第4実施形態を説明する。

【0084】反応室8に Cl_2 ガスと F_2 ガスを供給し、ホルダ10が350℃程度になるように加熱する。ホルダ10近傍で、活性な中間体を含むガスが生成され、反応室8内のクリーニングを行うことができる。

【0085】尚、本発明は上記従来の実施形態には限定されず、その主旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できることは言うまでもない。例えばヒータと冷却管とは、気体流れ方向に沿って、ヒータ、冷却管の順に設けているが、予備反応室内を所望の温度に調整可能であれば、冷却管、ヒータの順に設けても良い。

【0086】また、冷却管、ヒータ、電極、紫外線ランプは、クリーニングガスを効率よく生成することができれば、個数、設置位置、設置面積はどのような形態であっても構わない。

【0087】また、クリーニング後のクリーニングガス

は、装置外部へ排出していたが、使用後であってもクリーニング効果が得られる状態であれば、再度反応室内に導入して再循環させて利用することもできる。再循環させる場合には、反応後のクリーニングガス中に含まれる反応後の化合物を適宜除去して導入してもよい。

【0088】また、予備反応室と反応室とを別々に設けているが、所望のガスを生成することができれば、例えば反応室内の一部に予備反応室が設けられる構成でも良い。

【0089】また、クリーニングガスとしてはHF、HClなどでも良い。

【0090】また、予備反応させたガスを、複数の反応室に供給するような構成であっても構わない。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ラジカルを含有し少なくとも ClF を含む気体をクリーニングガスに用いることにより、クリーニングが困難であった堆積物を容易にクリーニングできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の半導体処理装置の第1実施形態のブロック線図。

【図2】 本発明の半導体処理装置の第1実施形態の反応室の一部断面切欠図。

【図3】 本発明の半導体処理装置のクリーニング方法のフローチャート。

【図4】 本発明の半導体処理装置の第2実施形態の予備反応室の構成図。

【図5】 本発明の半導体処理装置の第3実施形態の予備反応室の構成図。

【符号の説明】

5 予備反応室

8 反応室

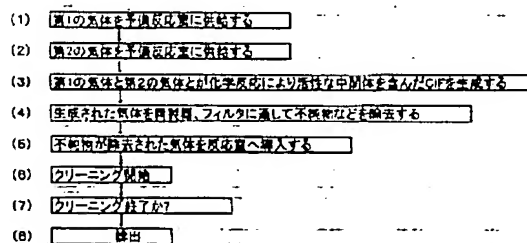
9 半導体ウェハ（半導体）

17 ポンプ（供給手段）

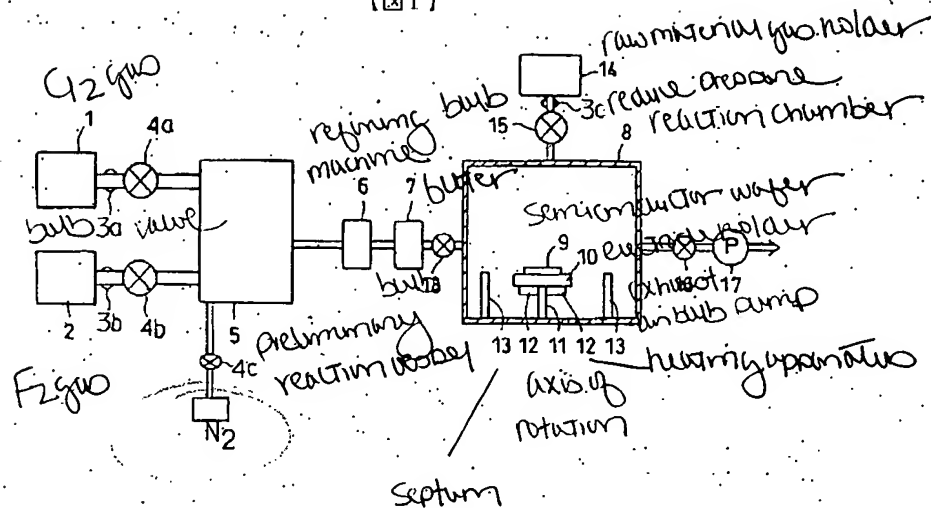
19 温度調整装置（励起手段）

22 紫外線ランプ（励起手段）

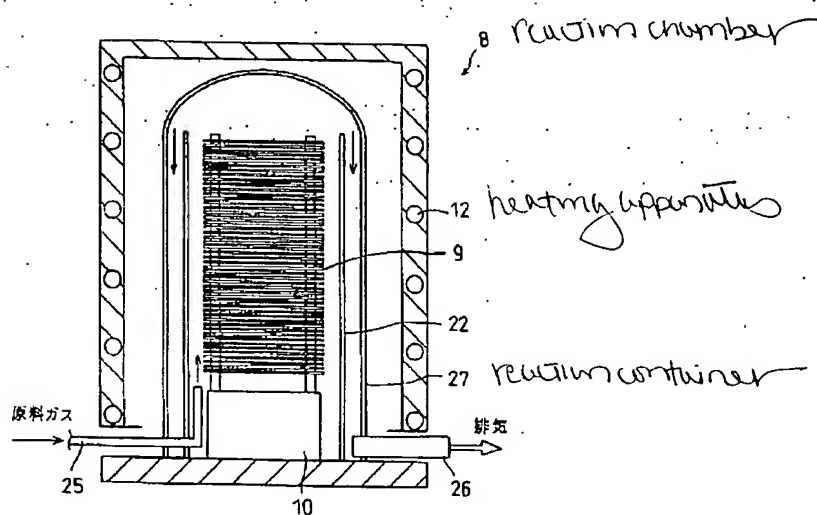
【図3】



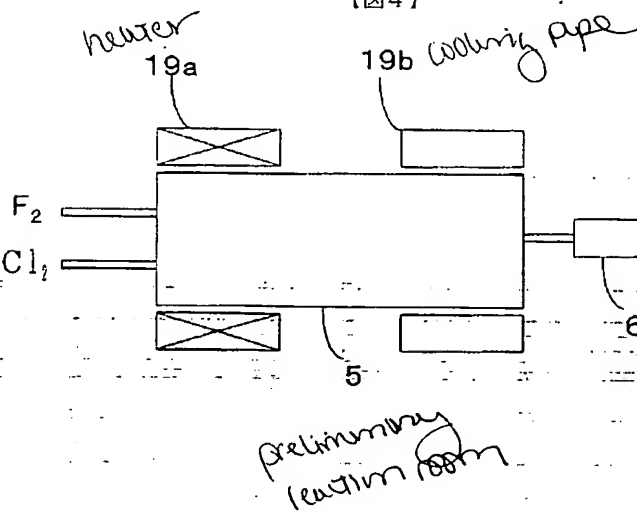
【図1】



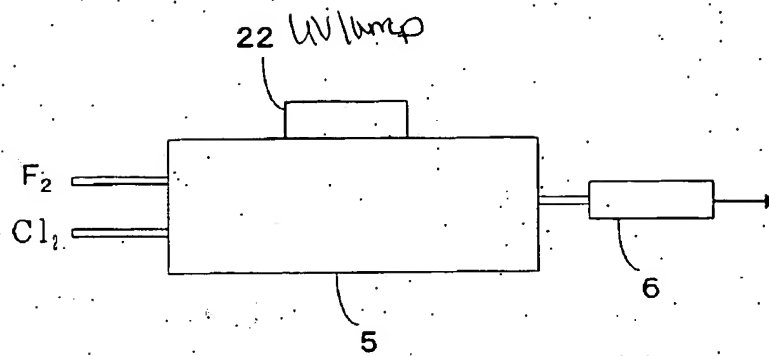
【図2】



【図4】



[図5]



preliminary
reaction room

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the cleaning method of a semiconductor processor and semiconductor processor using the reactant gas which starts the cleaning method of a semiconductor processor, and a semiconductor processor; especially has a radical.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is a manufacturing installation which processes a request to the semiconductor wafer with which IC is formed, the thin film circuit of liquid crystal, etc. in the object which needs cleaning.

[0003] The cleaning method of the conventional semiconductor processor is explained.

[0004] In the CVD system which forms membranes by making a semiconductor, an insulator, a metal membrane, etc. deposit on a semiconductor wafer by the chemical vapor-growth method (it is described as Chemical Vapor Deposition and Following CVD), a film and powder adhere to the interior of a reaction chamber other than a semiconductor wafer, an exhaust pipe arrangement, a pump, etc.

[0005] For this reason, according to the kind of affix which is generated at the time of semiconductor wafer membrane formation, and adheres to an each place, the cleaning gas of ClF_3 , NF_3 , and HCl was chosen suitably, it introduced into the interior of a CVD system, decomposition of an affix and eccrisis were performed, and a reaction chamber, an exhaust pipe arrangement, etc. of a semiconductor processor were cleaned.

[0006] For example, in the epitaxial growth system of silicon, the susceptor holding a semiconductor wafer was heated in temperature of about 1100 degrees C, and the silicon which adhered on the susceptor is cleaned by passing HCl with H_2 . Moreover, with contest polysilicon or the membrane formation equipment of a silicon nitride, equipment is cleaned by passing ClF_3 directly. Moreover, CF_4 and O_2 are passed inside a CVD system, and the radical was generated by plasma, and when cleaning, it was.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the above cleaning methods of the conventional semiconductor processor, although reactivity was very highly suitable for cleaning when ClF_3 was chosen as cleaning gas, cautions were required for handling, such as piping, selection of a sealing compound, and mixed prevention with other gas, by this reactivity being high.

[0008] Moreover, ClF_3 and NF_3 are very expensive cleaning gas, and the costs concerning the cleaning itself also had the problem of occupying the big portion of semiconductor wafer manufacture costs.

[0009] Moreover, when cleaning, when the source of plasma was prepared in a reaction chamber, while the CVD system itself became expensive, it became a pollution source to the semiconductor wafer laid in the interior, and had become the cause of a fall of the reliability of a device.

[0010] By the time the radical generated in the collision with a wall is supplied to a reactor in order to generate plasma in low-voltage when cleaning by the gas made to generate a radical with plasma, it will be easy to deactivate, and the efficiency of cleaning is not good. It also becomes a pollution source when

equipment becomes expensive by preparing the plasma generating section.

[0011] Then, by having been made in view of the above-mentioned conventional trouble, preparing a preliminary-reaction room in front of a reaction chamber, changing cheap stable gas into reactant gas at a preliminary-reaction room, and introducing into a reaction chamber, cleaning efficiency of this invention is good and it aims at the cleaning method of a safe and cheap semiconductor processor with little contamination, and offer of a semiconductor processor.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, chlorine gas and fluorine gas are used for this invention, it changes them into reactant gas at a preliminary-reaction room using heat or light, and is introduced into a reaction chamber as cleaning gas. $\text{Cl}_2 + \text{F}_2 \xrightarrow{\text{heat or light}}$

[0013] The cleaning method of the semiconductor processor which is invention of the 1st of this invention. In the cleaning method of the semiconductor processor which introduce cleaning gas, and the unnecessary sediment and impurity which adhered in the reaction chamber which processes a semiconductor are made to react, gasifies, and is eliminated outside a reaction chamber. The 2nd gas containing the 1st gas and fluorine containing chlorine is supplied, these 1st gas and the 2nd gas are made to react, cleaning gas is generated, and it is characterized by introducing this generated cleaning gas into the aforementioned reaction chamber.

[0014] According to such composition, the cleaning gas which is reactant gas can be generated just before a reaction chamber, it is stabilized, and gas can be supplied. Moreover, it is not based on the kind of affix but the cleaning effect is stabilized. It becomes unnecessary moreover, to use expensive cleaning gas by making cheap cleaning gas react in the preliminary-reaction interior of a room, and generating the gas containing the activity intermediate field which clean the sediment in a reaction chamber, an affix, etc. efficiently. Since chlorine gas and fluorine gas are made to react by heat or the luminous energy, there is little mixing of the impurity from a preliminary-reaction room, it is in the state where a pressure is high, it is possible to make it react, and it is the collision with the wall of a reaction chamber, and can also lessen that an activity radical deactivates. The pressure of a preliminary-reaction room can be set up in the range from reduced pressure about number Torr to about two number kgf/cm² pressurization. Moreover, it is also possible by adjusting a conductance bulb to set up the pressure of a preliminary-reaction room highly and to make the pressure of a reaction chamber low. heat or luminous energy

[0015] Next, introduce cleaning gas, make the unnecessary sediment and impurity which adhered in the semiconductor processor of this invention in the reaction chamber which processes a semiconductor react, gasify, and it eliminates outside a reaction chamber. In the semiconductor processor which forms a request to a semiconductor by material gas. It connects with the aforementioned reaction chamber and consists of a preliminary-reaction room which supplies chlorine gas and fluorine gas and changes these gas into reactant gas, and a supply means to supply the material gas required for membrane formation or the aforementioned reactant gas of the aforementioned semiconductor to the aforementioned reaction chamber.

[0016] It is possible also by supplying chlorine gas and fluorine gas to a reaction chamber, and carrying out optical irradiation of the reaction chamber into heating or a reaction chamber to clean by exciting chlorine gas and fluorine gas and considering as request cleaning gas.

[0017] Moreover, even when the kind of membrane formation on a semiconductor wafer possesses a preliminary-reaction room in the CVD system which are Si, SiN, and SiO₂ and metal membranes (W, aluminum, Cu, etc.) and generates and uses cleaning gas for it, cleaning of the affix deposited in a reaction chamber is possible.

[0018] Moreover, the same effect is acquired also by the gas by which chlorine gas and fluorine gas contain the halogen of others, such as HCl and HF.

[0019] Here, the chemical reaction of the cleaning method of a semiconductor processor is explained.

[0020] For example, F₂ is used as the 2nd gas containing F atom, using Cl₂ as the 1st gas containing Cl atom. The fundamental substance (candidate for cleaning) adhered and deposited in a reaction chamber is silicon.

[0021] In order to make Cl₂ and F₂ dissociate, one or combination of methods, such as irradiation of

UV main

ultraviolet radiation which had predetermined wavelength at the preliminary-reaction room, and heating, is taken. Cl₂ and F₂ are non-reactant gas by which each was stabilized very much in the ordinary temperature ordinary pressure, and this is for not causing a chemical reaction only by mixing.

[0022] Cl₂ and F₂ after dissociation are Cl₂ → 2Cl. -- (1)

F₂ → 2F. -- (2)

It becomes.

[0023] Cl and F which were dissociated and generated are Cl + F → ClF. -- (3)

The becoming reaction is caused.

[0024] Moreover, Cl and the 2nd gas F₂ which were dissociated and generated are Cl + F₂ → ClF + F. -- (4)

The becoming reaction is caused.

[0025] Moreover, F and the 1st gas Cl₂ which were dissociated and generated are F + Cl₂ → ClF + Cl. -- (5)

The becoming reaction is caused.

[0026] Chemical formula (1) mentioned above A chemical reaction as shown in - (5) arises continuously, and the activity radical of F, Cl, and ClF is generated.

[0027] Although a radical will change to the gas which is in a stable state usually immediately, in order to repeat the chemical reaction of chemical formula (1) - (5), it exists in stability in Cl₂ and F₂ for a long time.

[0028] When these radicals react with the silicon which is carrying out adhesion deposition, it is Si + (F, Cl, ClF) → SiF_zCl_{4-z}. -- (6)

The becoming chemical reaction is caused and cleaning is performed. In addition, the range of z is 0 < z < 4.

[0029] In addition, the sediment which has adhered in a reaction chamber can clean easily by supplying the gas by which the metal, SiN and a silicon compound like SiO₂, and an impurity like B or P also contained activity intermediate field.

[0030]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the composition of the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing.

[0031] Drawing 1 is the block diagram of the 1st operation gestalt of the semiconductor processor of this invention, the reaction chamber of drawing 2 of the 1st operation gestalt of the semiconductor processor of this invention is a notch view a part, and drawing 3 is the flow chart of the cleaning method of the semiconductor processor of this invention.

[0032] The 1st tank 1 by which chlorine gas Cl₂ is stored, and the 2nd tank 2 by which fluorine gas F₂ is stored are open for free passage in the preliminary-reaction vessel 5 through reducing-valve 3a.

[0033] The gas discharged from the preliminary-reaction machine 5 is introduced into a reaction chamber 8. In addition, it is possible to form the refining machine 6 and a filter 7 between the preliminary-reaction room 5 and a reaction chamber 8 if needed. Usually, the reactant gas from the preliminary-reaction room 5 is introduced into the direct-reaction room 8.

[0034] The semiconductor wafer 9 (semiconductor) is laid by the electrode holder 10 in a reaction chamber 8. A electrode holder 10 is held at the axis of rotation 11, and can be rotated with the axis of rotation 11. Moreover, the heating apparatus 12, such as a heater, are formed in about ten electrode holder. A septum 13 is arranged around the axis of rotation 11.

[0035] The material gas which forms a request on semiconductor wafer 9 front face is stored in the raw material gas holder 14. The raw material gas holder 14 is open for free passage in a reaction chamber 8 through reduced pressure 3c and a bulb 15.

[0036] In order to discharge the gas in a reaction chamber 8, the reaction chamber 8 is open for free passage with the pump 17 (supply means) through the exhaust air bulb 16.

[0037] A bulb 18 is formed between a filter 7 and a reaction chamber 8.

[0038] Here, the case where a reaction chamber 8 is the CVD system of a batch type is explained (refer to drawing 2). In addition, gas circulates in the drawing 2 Nakaya-mark direction.

React
Chem
is Cl

[0039] The heating apparatus 12, such as a heater, are installed in the outside of a reaction chamber 8. heater
The breakthrough penetrated inside is prepared in the outer wall of a reaction chamber 8, and two or more supply pipes 25 which supply material gas or cleaning gas to the reaction chamber 8 interior, and the exhaust pipe 26 which exhausts the gas after the reaction of the reaction chamber 8 interior (unconverted-gas****) outside are inserted in the breakthrough.

[0040] In the reaction chamber 8 interior, the laminating of two or more semiconductor wafers 9 is carried out with a predetermined interval, and they are held by the electrode holder 10. The semiconductor wafer 9 and a electrode holder 10 are arranged in the reaction container 27. Between the reaction container 27 and the semiconductor wafer 9, the passage board 28 which forms the passage of the gas supplied in the reaction container 27 or the gas discharged is formed along with reaction container 27 wall. A supply pipe 25 supplies gas from container 27 lower part between the semiconductor wafer 9 and the passage board 28, and the exhaust pipe 26 is formed so that it may exhaust from container 27 lower part between the reaction container 27 and the passage board 28.

[0041] In addition, since the reactant gas made to react at a preliminary-reaction room has high reactivity, it is desirable to make between the preliminary-reaction room 5 and a reaction chamber 8 approach, and to shorten a reactant gas way.

[0042] The membrane formation method of the semiconductor processor which consists of such composition is explained.

[0043] (b) The semiconductor wafer 9 which is laid in a electrode holder 10 and held is heated by the temperature which serves as desired membrane formation conditions with heating apparatus 12.

[0044] (b) The semiconductor wafer 9 rotates with a electrode holder 10 in rotation of the axis of rotation 11.

[0045] (c) The material gas for forming the request stored in the raw material gas holder 14 is introduced into the semiconductor wafer 9 under rotation into a reaction chamber 9 from the upper part of a reaction chamber 8, after a bulb 15 is in an open state. In addition, two or more material gas may be introduced depending on the kind of membrane formation. Moreover, the reaction chamber 8 interior is attracted by the pump 17 so that it may become negative pressure compared with atmospheric pressure.

[0046] (d) After membrane formation of a request on the semiconductor wafer 9 is made, the gas after the unreacted material gas in a reaction chamber 8 and a reaction is discharged. product

[0047] (e) If membrane formation is completed, the semiconductor wafer 9 is moved and it sends to the following process, and the new semiconductor wafer 9 non-formed membranes will be laid on a electrode holder 10, and will be held. It returns to a step (b) henceforth and operation of a (b) - a (e) is continued.

[0048] Here, the following cleanings are performed when adhesion deposition of the product in a reaction chamber 8 exceeds tolerance (refer to drawing 3):

[0049] Moreover, although cleaning is performed the time set up beforehand, using a thickness sensor etc., optically, by inspection (the distribution of a product, concentration) of the membrane formation state on measurement and the semiconductor wafer 9 etc., the terminal point of cleaning may be detected and viewing of the impurity in a reaction chamber 8 and a sediment, experience, an impurity, and a sediment may be stopped.

(1) Chlorine gas is introduced into the preliminary-reaction room 5 from the 1st tank 1 by opening bulb 4a.

(2) Fluorine gas is introduced into the preliminary-reaction room 5 from the 2nd tank 2 by opening bulb 4b.

(3) Chlorine gas and fluorine gas are mixed at the preliminary-reaction room 5, and cause a chemical reaction by predetermined temperature and the pressure. A chemical reaction is chemical formula (1) mixed

(5) mentioned above.

(4) An unnecessary product, an impurity, etc. are removed by cleaning with the refining machine 6 or filter 7 with which the reactant gas containing the generated activity intermediate field which becomes CIF is formed if needed. The gas from which the impurity etc. was removed serves as cleaning gas.

[0050] In addition, a refining machine and a filter are not usually prepared but the reactant gas generated

in that case turns into cleaning gas as it is.

(5) The cleaning gas from the preliminary-reaction room 5 is introduced into a reaction chamber 8 by opening a bulb 18.

(6) Cleaning gas is supplied to a reaction chamber 8, the reaction of silicon, a silicon compound, a metal, metallic compounds, ceramics, etc. and a chemical formula (6) which is carrying out adhesion deposition occurs in the reaction chamber 8 interior, and cleaning is started.

(7) Various sensors, such as viewing and a thickness sensor, the amount of $\text{SiFzCl}_4\text{-z}$ generated, or a gas chromatography detects whether the inside of a reaction chamber 8 is a desired environment condition by cleaning after predetermined-time progress, and judge continuation/halt of cleaning operation. If it is continuation, it will return to a step (7), and if it is a halt, it will progress to a step (8). Sensor

(8) Shut a bulb 18 and end cleaning, after shutting Bulbs 4a and 4b, opening bulb 4c and purging a preliminary-reaction room with nitrogen.

[0051] If the exhaust gas exhausted from a reaction chamber 8 is the component in which air discharge is possible, and concentration, it will be emitted to the atmosphere as it is. Moreover, when air discharge of exhaust gas is impossible, various processings required in order to carry out air discharge are performed.

[0052] In addition, although it is desirable that always new cleaning gas carries out conduction into a reaction chamber 8 by making a bulb 18 and the exhaust air bulb 16 into an open state when [both] supplying cleaning gas to a reaction chamber 8, after carrying out specified quantity supply of the cleaning gas, a bulb 18 and the exhaust air bulb 16 may be shut, and you may clean in the state where it shut up.

[0053] With an operation gestalt which was described above, it can remove efficiently, without changing cleaning gas according to the kind of sediment which is carrying out adhesion deposition into the reaction chamber 8 by using ClF which contains a radical in cleaning gas.

[0054] Moreover, compared with conventional cleaning gas, since there are few restrictions of a service condition, a preservation state, etc., maintenance is easy, and safety is high and cheap.

[0055] Moreover, since the cleaning effect is good, the productivity of the semiconductor wafer formed improves.

(Example) The case where contest polysilicon is formed on the semiconductor wafer 9 is explained. Material gas is with SiH_4 and PH_3 , and is supplied to a reaction chamber 8 with carrier gas N_2 . The semiconductor wafer 9 is heated before introduction of material gas and carrier gas, and is held at desired membrane formation temperature.

[0056] While material gas reaches on the semiconductor wafer 9, membrane formation of contest polysilicon is performed.

[0057] At the time of this membrane formation, the film and powder of silicon adhere and accumulate in exhaust air system piping which opens a electrode holder 10, reaction chamber 8 wall, the axis of rotation 11, heating apparatus 12, a septum 13, or from the reaction chamber 8 to the open air for free passage etc.

[0058] It cleans, when a silicon film and silicon powder exceed the tolerance at the time of membrane formation (a bad influence arises in membrane formation by the affix).

[0059] Cl_2 is used for the 1st gas and F_2 is used for the 2nd gas.

[0060] The cleaning gas which the chemical reaction in the preliminary-reaction room 8 is chemical formula (1) - (5) mentioned above, and contains Cl (radical), F (radical), a ClF molecule, ClF (radical), etc. is generated.

[0061] The generated cleaning gas is supplied to a reaction chamber 8, after the refining machine 6 formed if needed and the impurity contained in gas with a filter 7 are removed. In addition, preparing two or more refining machines and filters depending on the generation state of cleaning gas does not need to prepare at all, either.

[0062] Cleaning gas causes the chemical reaction of the silicon film and powder which adhere in a reaction chamber 8, and a chemical formula (6), and serves as a gas of $\text{SiFzCl}_4\text{-Z}$.

[0063] The cleaning gas after a reaction is discharged by the equipment exterior with a pump 17.

[0064] In the example which was described above, the silicon which carries out adhesion deposition can be efficiently cleaned in a reaction chamber 8 by cleaning by generating the cleaning gas containing Cl, F, ClF, etc. from Cl₂ and F₂.

[0065] Next, the composition of the 2nd operation gestalt of the semiconductor processor of this invention is explained with reference to drawing 4.

[0066] In addition, in each following operation gestalt, the same component as the 1st operation gestalt attaches the same sign, and the overlapping explanation is omitted.

[0067] The feature of the 2nd operation gestalt is arranging a temperature regulator 19 (excitation means) around the preliminary-reaction room 5, and raising cleaning gas generation efficiency.

[0068] Drawing 4 is the block diagram of the preliminary-reaction room of the 3rd operation gestalt of the semiconductor processor of this invention.

[0069] A temperature regulator 19 is formed so that it may connect with the coil which has the corrosion resistance of two or more products made from nickel prepared in the preliminary-reaction room 5 or the preliminary-reaction room 5, or an alumina thermally.

[0070] A temperature regulator 19 consists of heater 19a used as the source of heating, and cooling pipe 19b used as the source of cooling. Inside cooling pipe 19b, conduction is possible for cooling water.

[0071] Operation of the 2nd operation gestalt which is such composition is explained.

[0072] Before F₂ is introduced into Cl₂ as the 1st gas and is introduced into the preliminary-reaction room 5 as the 2nd gas, in order to generate cleaning gas efficiently, heater 17a and cooling pipe 17b are used, the temperature control of the preliminary-reaction room 5 is performed, and it maintains at predetermined temperature.

[0073] Here, if the temperature requirement in the case of carrying out based on Cl₂ and F₂, and generating cleaning gas is for 150 to 350 degrees, it can generate the gas containing activity request intermediate field. In addition, optimum temperature is about 250 degrees. temp.

[0074] When you do not need cleaning gas (it does not generate), the output of heater 17a is cut, the inside of cooling pipe 17b is cooled with the flowing cooling water, and it holds to the temperature about a room temperature.

[0075] With the 2nd operation gestalt which was described above, by adjusting the temperature in the preliminary-reaction room 5, cleaning gas can be generated, it can have efficiently and cleaning efficiency can be raised more.

[0076] Next, the composition of the 3rd operation gestalt of the semiconductor processor of this invention is explained with reference to drawing 5.

[0077] The feature of the 3rd operation gestalt is generating cleaning gas efficiently by irradiating ultraviolet rays at the 1st gas and the 2nd gas.

[0078] Drawing 5 is the block diagram of the preliminary-reaction room of the 3rd-operation gestalt of the semiconductor processor of this invention.

[0079] It is the circumference of two or more coils made from a quartz which are prepared in the preliminary-reaction room 5 made from a quartz which has a translucency, or the preliminary-reaction room 5, and have a translucency, and a ultraviolet ray lamp 22 (excitation means) is formed in the position which can irradiate the ultraviolet rays which have specific wavelength.

[0080] Operation of the 3rd-operation gestalt which consists of such composition is explained.

[0081] Cl₂ and F₂ are excited by irradiating the ultraviolet rays which have the predetermined wavelength which can absorb Cl₂ and F₂ at the 1st gas Cl₂ and 2nd gas F₂. Cl₂ and F₂ which were excited cause the chemical reaction of chemical formula (1) - (5) mentioned above, and they generate cleaning gas. The generated cleaning gas removes the sediment adhering to the reaction chamber 8 interior. UV rays

[0082] With the 3rd operation gestalt which was described above, cleaning gas can be efficiently generated cheaply using a ultraviolet ray lamp 22, and the cleaning effect in a reaction chamber 8 can be raised.

[0083] Next, the 4th operation gestalt of this invention is explained.

[0084] Cl₂ gas and F₂ gas are supplied to a reaction chamber 8, and it heats so that a electrode holder 10

may become about 350 degrees C. With about ten electrode holder, the gas containing activity intermediate field is generated and cleaning in a reaction chamber 8 can be performed.

[0085] In addition, it cannot be overemphasized that it deforms variously and can carry out in the range which this invention is not limited to the above-mentioned conventional operation gestalt, and does not deviate from the main point. For example, although the heater and the cooling pipe are prepared in order of the heater and the cooling pipe along with the gas flow direction, as long as adjustment to the temperature of a request of the preliminary-reaction interior of a room is possible for them, you may prepare in order of a cooling pipe and a heater.

[0086] Moreover, as long as a cooling pipe, a heater, an electrode, and a ultraviolet ray lamp can generate cleaning gas efficiently, the number, an installation position, and installation area may be what gestalten.

[0087] Moreover, although discharged to the equipment exterior, if it is in the state where the cleaning effect is acquired even if it is after use, introduce in a reaction chamber again, and the cleaning gas after cleaning is made to recycle, and can also be used. When making it recycle, the compound after the reaction included in the cleaning gas after a reaction may be removed suitably, and may be introduced.

[0088] Moreover, although the preliminary-reaction room and the reaction chamber are prepared separately, as long as desired gas is generable, the composition that a preliminary-reaction room is established, for example in the part in a reaction chamber may be used.

[0089] moreover -- cleaning gas -- carrying out -- HF, HCl, etc. are sufficient

[0090] Moreover, you may be the composition which supplies the gas which carried out the preliminary reaction to two or more reaction chambers.

[0091]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, cleaning can clean the difficult sediment-easily by using for cleaning gas the gas which contains a radical and contains ClF at least.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the cleaning method of the semiconductor processor which introduce cleaning gas, and the unnecessary sediment and impurity which adhered in the reaction chamber which processes a semiconductor are made to react, gasifies, and is eliminated outside a reaction chamber The cleaning method of the semiconductor processor characterized by supplying the 2nd gas containing the 1st gas and fluorine containing chlorine, making these 1st gas and the 2nd gas react, generating cleaning gas, and introducing this generated cleaning gas into the aforementioned reaction chamber.

[Claim 2] The semiconductor processor which introduce cleaning gas, and the unnecessary sediment and impurity which are characterized by providing the following, and which adhered in the reaction chamber which processes a semiconductor are made to react, gasifies, eliminates outside a reaction chamber, and forms a request to a semiconductor by material gas The preliminary-reaction room which is connected to the aforementioned reaction chamber, supplies chlorine gas and fluorine gas, and changes these gas into reactant gas A supply means to supply the material gas required for membrane formation or the aforementioned reactant gas of the aforementioned semiconductor to the aforementioned reaction chamber

[Claim 3] The semiconductor processor according to claim 2 characterized by preparing an excitation means to excite the fluorine gas and chlorine gas in the aforementioned preliminary-reaction room by heat or light in the aforementioned preliminary-reaction room.

[Claim 4] The cleaning method of the semiconductor processor characterized by introducing into the aforementioned reaction chamber by making chlorine gas and fluorine gas into cleaning gas in the cleaning method of the semiconductor processor which introduce cleaning gas, and the unnecessary sediment and impurity which adhered in the reaction chamber which processes a semiconductor are made to react, gasifies, and is eliminated outside a reaction chamber.

[Translation done.]